

ATTORNEY DOCKET
071308.0506

12-95-07
PATENT APPLICATION
10/789,469



1

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of: Uwe Nigrin et al.
Serial No.: 10/789,469
Filing Date: August 28, 2002
Group Art Unit: 3748
Confirmation No.: 8433
Title: **VANE CELL PUMP**

MAIL STOP – AMENDMENT
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir,

TRANSMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIORITY DOCUMENT

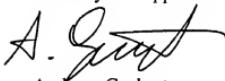
Applicants enclose a certified copy of the priority German Patent Application No. 101 42 712.3 filed August 31, 2001.

REMARKS

Applicants believe there are no fees due, however, the Commissioner is hereby authorized to charge any fees to Deposit Account No. 50-2148 of Baker Botts L.L.P.

If there are any matters concerning this Application that may be cleared up in a telephone conversation, please contact Applicants' attorney at 512.322.2545.

Respectfully submitted,
BAKER BOTTs L.L.P.
Attorney for Applicants



Andreas Grubert
Registration No. 59,143

Date:December 4, 2007

SEND CORRESPONDENCE TO:
CUSTOMER ACCOUNT NO. **31625**
512.322.2545
512.322.8383 (fax)



**Prioritätsbescheinigung
DE 101 42 712.3
über die Einreichung einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 101 42 712.3

Anmeldetag: 31. August 2001

Anmelder/Inhaber: Siemens Aktiengesellschaft, 80333 München/DE

Bezeichnung: Flügelzellenpumpe

IPC: F 02 C 2/344, F 02 M 37/04

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe
der Teile der am 31. August 2001 eingereichten Unterlagen dieser
Patentanmeldung unabhängig von gegebenenfalls durch das Kopier-
verfahren bedingten Farbabweichungen.**

München, den 27. August 2007
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Schäfer

200111508



1

Beschreibung

Flügelzellenpumpe

- 5 Die vorliegende Erfindung betrifft eine Flügelzellenpumpe zur Förderung von Fluiden und insbesondere eine Flügelzellenpumpe, welche als Vorförderereinheit für ein Speichereinspritzsystem bei Kraftfahrzeugen verwendet wird.
- 10 Bei Speichereinspritzsystemen für Kraftfahrzeuge, wie beispielsweise bei Common-Rail-Systemen, wird neben einer Hochdruckpumpe normalerweise auch eine Vorförderpumpe verwendet. Üblicherweise werden dabei als Vorförderpumpen Flügelzellenpumpen eingesetzt, welche den notwendigen Volumenstrom sowie
- 15 eine entsprechende Druckerhöhung bereitstellen können. Flügelzellenpumpen können dabei insbesondere auch bei sehr kleinen Drehzahlen (Anlasserdrehzahl) die notwendigen Betriebspunkte relativ gut gewährleisten. Die bekannten Flügelzellenpumpen sind dabei aus metallischen Werkstoffen hergestellt.
- 20 Bei den relativ kleinen Drehzahlen von ca. 75 U/min beim Anlassen eines Fahrzeugs ist bei den bekannten Flügelzellenpumpen jedoch nachteilig, dass die Fliehkraft der Flügel allein nicht ausreicht, um eine sichere Anlage der Flügel
- 25 an eine entsprechende Hubkurve eines Ringes der Pumpe zu gewährleisten. Dadurch entsteht ein verzögterer Druckaufbau bzw. Leckagen, welche zu Wirkungsgradverlusten beim Startvorgang des Kraftfahrzeugs führen und diesen Startvorgang somit erschweren bzw. teilweise auch unmöglich machen. Weiterhin
- 30 ist es möglich, dass bei sehr hohen Drehzahlen der Flügelzellenpumpe Volumenstrompulsationen auftreten, bei denen die Flügel in partiellen Winkelbereichen der Hubkurve teilweise abheben.

200111508

2

Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, bei einfacherem Aufbau und einfacher, kostengünstiger Herstellbarkeit eine Flügelzellenpumpe bereitzustellen, welche ein sicheres

5 Anlegen der Flügel an einem Hubkurvenelement bereitstellt.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch eine Flügelzellenpumpe mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

10 Die erfindungsgemäße Flügelzellenpumpe zur Förderung von Flüssigkeiten stellt dabei sicher, dass die Flügel unabhängig von der Drehzahl ständig an einem Ring anliegen, welcher die Hubkurve der Pumpe bereitstellt. Hierzu wird jeder Flügel mittels eines Federelements nach außen vorgespannt, so dass der Flügel ständig an der Hubkurve anliegt. Dabei sind die Federelemente derart ausgebildet, dass sie ein integraler Bestandteil des Rotors der Pumpe sind. Dadurch sind die Federelemente unverlierbar mit dem Rotor verbunden, so dass sich insbesondere 15 bei der Montage der Pumpe deutliche Kostenreduzierungen ergeben. Durch diese einstückige Ausbildung von Rotor und Federelementen kann bei der Montage der mit Federelementen versehene Rotor einfach als Unterbaugruppe montiert werden, ohne dass langwierig einzelne Federelemente in den Rotor plaziert 20 werden müssen.

Besonders bevorzugt ist der Rotor aus Kunststoff hergestellt und die Federelemente werden in den Rotor unverlierbar eingespritzt. Dadurch kann insbesondere der Rotor besonders kostengünstig hergestellt werden, so dass sich zusammen mit den 25 Montagevorteilen im Vergleich zu herkömmlichen, aus Metall hergestellten Flügelzellenpumpen, eine Kostenreduzierung von über 40% ergibt. Insbesondere können durch die Verwendung von

200111508

3

Kunststoff auch die bei metallischen Werkstoffen notwendigen mechanischen Bearbeitungsschritte deutlich reduziert werden.

Bei der Verwendung von Kunststoff für den Rotor kann insbesondere sichergestellt werden, dass die Federelemente derart

5 in den Rotor unverlierbar eingespritzt sind, dass keine Unterbrechung der Rotorstirnflächen entsteht. Dadurch wird eine homogene radiale Dichtlänge des Rotors zu den benachbarten Teilen der Pumpe sichergestellt.

10 Vorzugsweise werden als Federelemente Federzungen oder Spiralfedern verwendet. Die Federelemente sind dabei derart angeordnet, dass sie in Aussparungen, in denen die Flügel geführt sind, am Boden der Aussparungen positioniert sind, so dass die Flügel durch die Federelemente nach außen vorgespannt werden.

15 Gemäß einer besonders bevorzugten Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung sind die Federelemente an einem Ring befestigt. Dadurch ist es möglich, dass die Federelemente ebenfalls als eine Baugruppe bereitgestellt werden. Die Federelemente sind am Außenumfang des Ringes angeordnet und stehen nach außen vor. Dadurch wird insbesondere die Positionierung der Federelemente, z.B. beim Kunststoffspritzen des Rotors, deutlich vereinfacht.

25 Weiter vorteilhaft sind die Federelemente aus Federstahl oder aus Kunststoff hergestellt. Wenn die Federelemente und der Rotor aus Kunststoff hergestellt sind, können die Federelemente besonders bevorzugt gleichzeitig mit dem Rotor gespritzt werden, wodurch sich weitere Kostenreduzierungen erzielen lassen.

200111508

4

Um auch bei anderen Bauteilen der Flügelzellenpumpe herstellungsbedingte Kostenreduzierungen zu erhalten, sind vorzugsweise die Flügel und/oder der Hubkurvenring und/oder eine Seitenscheibe und/oder ein Pumpengehäuse aus Kunststoff hergestellt. Besonders bevorzugt wird dabei als Kunststoff ein Duroplast verwendet.

10 Besonders bevorzugt wird die erfindungsgemäße Flügelzellenpumpe als Vorförderpumpe für ein Kraftstoff-Speichereinspritzsystem, wie z.B. einem Common-Rail-System, eingesetzt.

Nachfolgend wird unter Bezugnahme auf die Zeichnung ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel einer Flügelzellenpumpe gemäß der vorliegenden Erfindung beschrieben. In der Zeichnung ist:

15 Figur 1 eine schematische Schnittansicht einer Flügelzellenpumpe gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

20 Figur 2 eine schematische Seitenansicht der Hauptbauteile der in Figur 1 gezeigten Flügelzellenpumpe;

Figur 3 eine Schnittansicht entlang der Linie B-B von Figur 2;

25 Figur 4 eine Schnittansicht entlang der Linie A-A von Figur 3;

Figur 5 eine Teilschnittansicht entlang der Linie C-C in Figur 2;

30 Figur 6 eine perspektivische Ansicht des Federelementbauteils; und

Figur 7 eine perspektivische Explosionsdarstellung der Hauptbauteile der Flügelzellenpumpe.

- 5 Nachfolgend wird unter Bezugnahme auf die Figuren 1 bis 7 ein Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung beschrieben.

Wie in Figur 1 gezeigt, umfasst die Flügelzellenpumpe einen Rotor 2, welcher in bekannter Weise über eine Antriebswelle 9 angetrieben wird. Wie in den Figuren 4 und 7 gezeigt, sind am Rotor 2 mehrere Aussparungen 10 ausgebildet, in welchen jeweils ein Flügel 4 angeordnet ist. Die Flügel 4 werden dabei in den radial gebildeten Aussparungen 10 geführt.

- 15 Wie aus den Figuren 2 und 4 ersichtlich ist, ist der Rotor 2 weiter in einem als Ring 3 ausgebildeten Hubkurvenelement angeordnet. Wie in Figur 1 dargestellt, ist der Hubkurvenring 3 dabei ein integraler Bestandteil eines Gehäuses 8 der Flügelzellenpumpe. Es sei jedoch angemerkt, dass der Hubkurvenring 3 auch als separates Bauteil ausgebildet sein kann. Der Hubkurvenring 3 ist dabei exzentrisch zum Rotor 2 angeordnet, so dass in bekannter Weise die durch die einzelnen Flügel von einander getrennten Kammern der Pumpe entstehen.

- 25 Wie insbesondere aus den Figuren 2 und 3 ersichtlich ist, ist im Rotor 2 weiter ein Federbauteil integral gebildet, welches aus einem Federring 6 und daran angeordneten Federelementen 5 besteht. In Figur 6 ist das Federbauteil in perspektivischer Ansicht dargestellt. Die Federelemente 5 sind am Außenumfang des Ringes 6 angeordnet und stellen eine Federkraft in radialer Richtung des Ringes 6 bereit. Das Federbauteil ist aus Federstahl hergestellt und kann einfach durch Ausstanzen und

200111508

6

Umbiegen der Federelemente 5 um ca. 90° zur Ringfläche hergestellt werden.

Die Federelemente 5 sind dabei jeweils in den Aussparungen 10 des Rotors 2 derart angeordnet, dass sie die Flügel 4 radial nach außen vorspannen. Dadurch wird sichergestellt, dass die Flügel 4 in jeder Stellung und bei jeder Drehzahl des Rotors 2 an der Hubkurve des Ringes 3 anliegen (vgl. Figur 2). Der Rotor 2 ist dabei aus Kunststoff hergestellt und das Federbauteil ist als vorgefertigte Baugruppe in den Rotor komplett eingespritzt. Durch diese Ausbildung des Rotors wird weiterhin sichergestellt, dass die beiden Rotorstirnflächen S, T (vgl. Figur 3) homogen ausgebildet sind, so dass eine gute Abdichtung hinsichtlich benachbarter Bauteile der Flügelzellenpumpe, d.h. dem Gehäuse 8 und einer Seitenscheibe 7 (vgl. Figur 1), sichergestellt ist.

Die Verwendung des ringförmigen Federbauteils mit mehreren Federelementen stellt somit sicher, dass die Flügel 4 ständig an der Hubkurve anliegen und somit keine Wirkungsgradverluste, auch beim Anlassen eines Motors mit geringen Drehzahlen, auftreten. Weiterhin wird auch ein Abheben der Flügel bei hohen Drehzahlen und somit die Volumenstrompulsationen minimiert. Die Federelemente 5 unterstützen dabei die rückseitige hydraulische Beaufschlagung der Flügel 4.

Da die Federelemente 5 ein integraler Bestandteil des Rotors 2 sind, können weiterhin auch insbesondere die Montagekosten deutlich verringert werden, da keine aufwendigen Positionierungen von Federlementen in den Aussparungen 10 des Rotors 2 notwendig sind. Somit kann erfindungsgemäß insbesondere ein beim Startvorgang notwendiger Volumenstrom für eine Hochdruckpumpe eines Speichereinspritzsystems für Kraftfahrzeuge

200111508

7

bereitgestellt werden. Insbesondere bei Verwendung von Kunststoff als Material für Bauteile der Flügelzellenpumpe kann eine überraschend hohe Kosteneinsparung bei der Herstellung im Vergleich zu den bekannten Flügelzellenpumpen mit metallischen Bauteilen erreicht werden. Somit ermöglicht die erfundungsgemäße Kombination von integralen Federelementen in einem Rotor der Flügelzellenpumpe große Wettbewerbsvorteile.

- Somit betrifft die vorliegende Erfindung eine Flügelzellenpumpe zur Förderung von Fluiden mit einem Rotor 2, einem Hubkurvenring 3 und einer Vielzahl von Flügeln 4, welche mittels Federelementen 5 vorgespannt sind, wobei die Federelemente 5 ein integraler Bestandteil des Rotors sind.
- 15 Die vorliegende Erfindung ist nicht auf das dargestellte Ausführungsbeispiel beschränkt. Es können verschiedene Abweichungen und Änderungen ausgeführt werden, ohne den Erfindungsumfang zu verlassen.

200111508

8

Patentansprüche

1. Flügelzellenpumpe zur Förderung von Fluiden mit einem Rotor (2), einem Hubkurvenring (3) und einer Vielzahl von 5 Flügeln (4), welche mittels Federelementen (5) vorgespannt sind, wobei die Federelemente (5) ein integraler Bestandteil des Rotors (2) sind.

10 2. Flügelzellenpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Rotor (2) aus Kunststoff hergestellt ist und die Federelemente (5) in den Rotor (2) unverlierbar eingespritzt sind.

15 3. Flügelzellenpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Federelemente (5) als Federzungen oder als Spiralfedern ausgebildet sind.

20 4. Flügelzellenpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Federelemente (5) an einem Ring (6) angeordnet sind.

25 5. Flügelzellenpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Federelemente (5) aus Federstahl oder aus Kunststoff hergestellt sind.

30 6. Flügelzellenpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Flügel (4) und/oder der Hubkurvenring (3) und/oder eine Seitenscheibe (7) und/oder ein Pumpengehäuse (8) aus Kunststoff hergestellt sind.

200111508

9

7. Flügelzellenpumpe nach einem der Ansprüche 2 bis 6, d a-
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass als Kun-
stoff ein Duroplast verwendet wird.

- 5 8. Flügelzellenpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprü-
che, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass
die Flügelzellenpumpe als Vorförderpumpe für eine Hoch-
druckpumpe eines Speichereinspritzsystems verwendet
wird.

200111508

11

Bezugszeichenliste

- 1 Flügelzellenpumpe
- 2 Rotor
- 5 3 Hubkurvenring
- 4 Flügel
- 5 Federelement
- 6 Federring
- 7 Seitenscheibe
- 10 8 Gehäuse
- 9 Antriebswelle
- 10 Aussparung
- S Rotorstirnfläche
- T Rotorstirnfläche

15

200111508

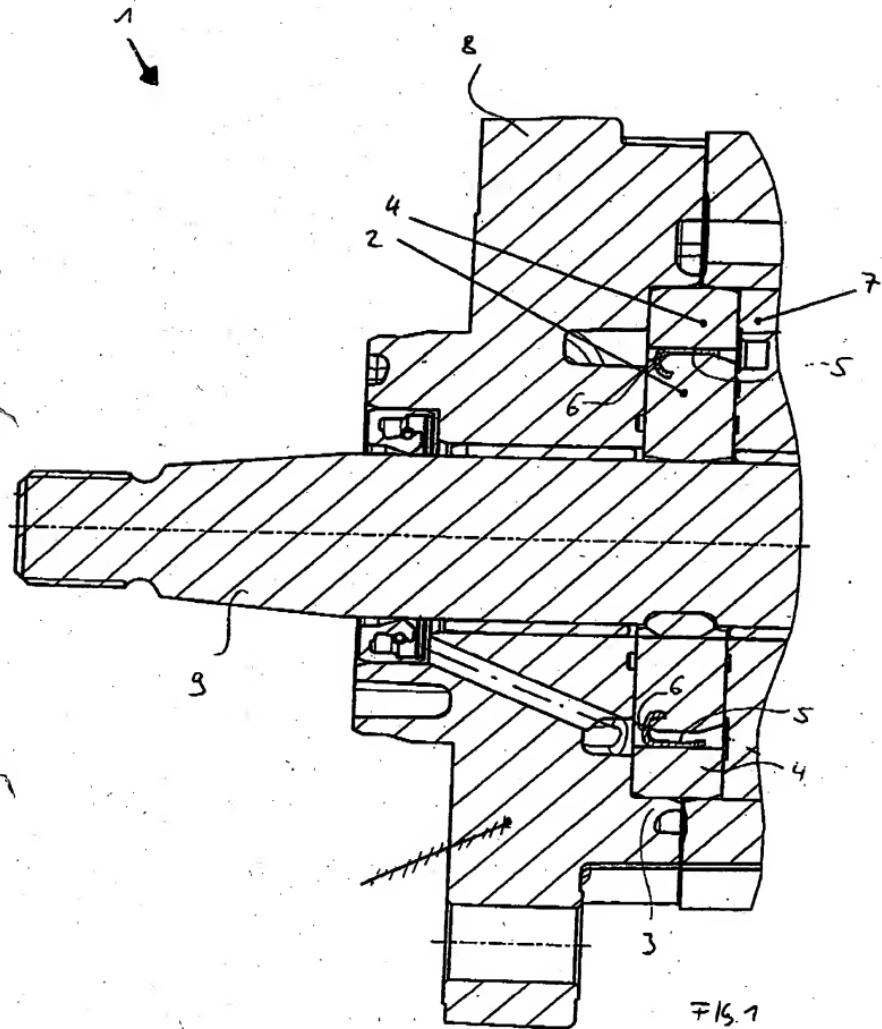
10

Zusammenfassung**Flügelzellenpumpe**

- 5 Die vorliegende Erfindung betrifft eine Flügelzellenpumpe zur Förderung von Fluiden mit einem Rotor (2), einem Hubkurvenring (3) und einer Vielzahl von Flügeln (4), welche mittels Federelementen (5) vorgespannt sind, wobei die Federelemente (5) ein integraler Bestandteil des Rotors sind.

10

(Figur 1)



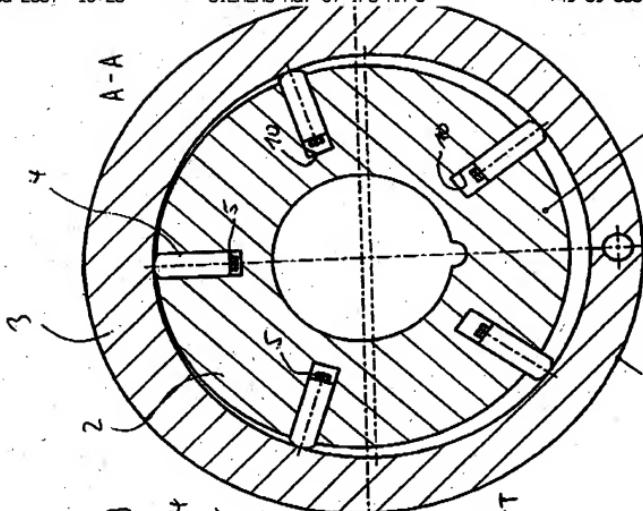


FIG. 4

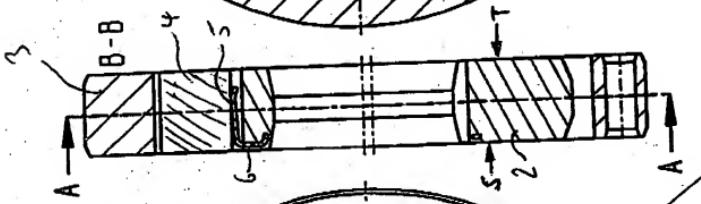


FIG. 3

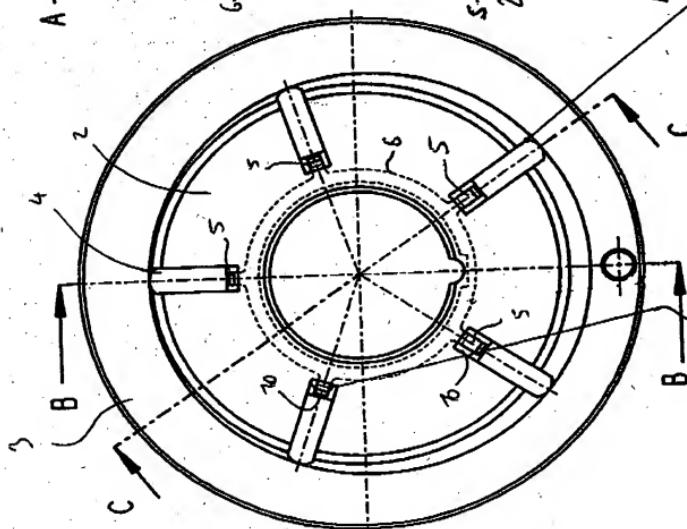


FIG. 2

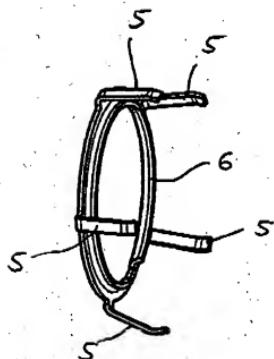


FIG. 6

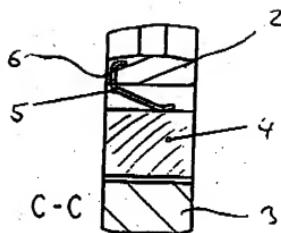
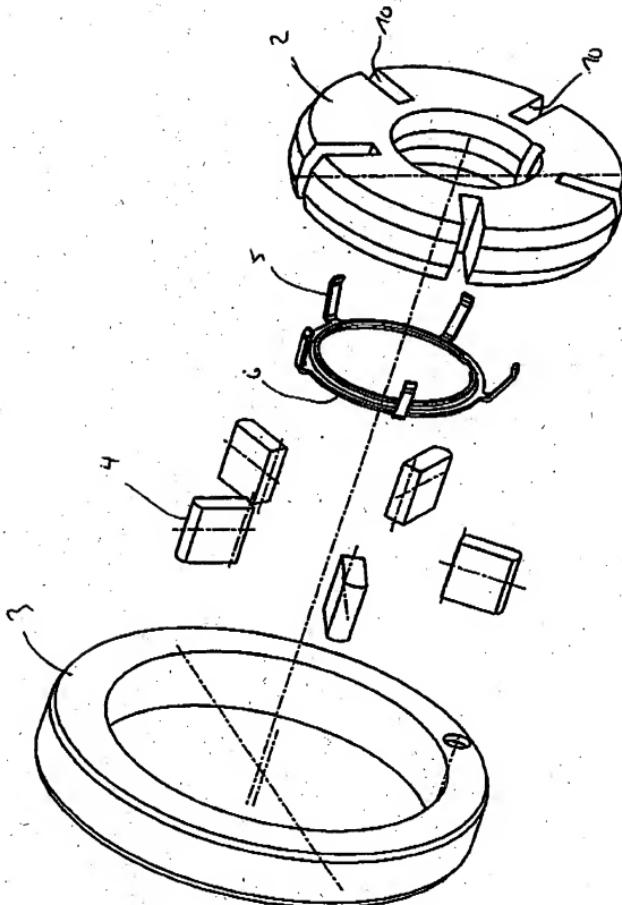


FIG. 5



E6 1